

ESSAIS DE PROVENANCES D'*EUCALYPTUS GRANDIS* A MADAGASCAR
RESULTATS A L'AGE DE 14 ANS

BOUVET Jean-Marc, CTFT - CIRAD détaché au DRFP - Madagascar

RANAIVOSON Lolona, ingénieur des Eaux et Forêts - Université
d'Antananarivo - Madagascar

RAKOTOVAO Zoeliarisoa - DRFP - Madagascar

CENTRE TECHNIQUE FORESTIER TROPICAL
DIVISION DE DOCUMENTATION
ENTRÉE
REGISTRE : Le 8/02/89
MICRO No 925

: INTRODUCTION :

L'introduction de l'*E. grandis* à Madagascar s'est réalisée dans une vingtaine d'arboretums de la Côte Est et des Hauts Plateaux dans les années cinquante.

L'ensemble des peuplements ayant montré des potentialités intéressantes, (adaptation, forme, croissance), le service de recherche forestière a cherché à mieux cerner les possibilités de cette espèce. Les premiers travaux ont consisté à introduire un lot de provenances Australiennes et à les comparer à un lot de provenances Malgaches bâties à partir des premières introductions.

Cinq tests de provenances ont été installés en 1973-74 dans cinq stations différentes.

Les résultats de ces essais âgés de 14 ans sont présentés dans l'étude qui suit.

: Matériel - méthode :

Seize provenances ont été testées sur l'ensemble des cinq stations. Voir tableau n°1 (RAKOTOMANAMPISON A. 1980)

DRFP : Département des Recherches Forestières et Piscicoles - BP 904,
Antananarivo - Madagascar

CTFT-CIRAD : Centre Technique Forestier Tropical - 45 bis, Avenue de la Belle
Gabrielle - 94 736 Nogent S/Seine Cedex - France



Tableau n°1 : caractéristiques des provenances d'E grandis

Origine	n° d'envoi	n° nat	PROVENANCE	LAT	LONG	A.T. (-)	H.V.	SAN.	AND.	MAN.	AMP.	Code
AUSTRALIE	7.455	72 021	BULANDELAN	NSW	32°42'	152°09'	9	x	x	x	x	BU 1.
	7.410	72 022	BULANDELAN	NSW	32°20'	152°13'	122	x	x	x	x	BU 2.
	17.823	172 023	COFFS HARBOUR	NSW	30°10'	153°08'	18	x	x	x	x	COF
	19.583	172 024	KUMPSY	NSW	31°04'	152°45'	84	x	x	x	x	KEM
	18.144	172 024	BULTHORPE	QLD	27°10'	152°45'	1457	x	x	x	x	BEL
	19.753	172 025	ATHERTON	QLD	17°15'	145°42'	1455	x	x	x	x	ATH
	19.503	172 027	COOPER'S CREEK	NSW	31°50'	152°37'	1355	x	x	x	x	COO
AFRIQUE	7.360**	72 045	ANALIKA	MALAWI	-	-	1070	x				AMA
	7.943	72 044	VENGERS & GHAINES CLONES	AFR du SUD	-	-		x				AFS
MADAGASCAR		72 100	ANNOHIMELY	A.20	17°38'	48°30'	270	x	x	x	x	AMB
		172 128	AMPARAFARA	K.10	18°55'	48°10'	900	x	x	x	x	AMP
		172 127	ANAVOKELY	E.15	18°55'	47°44'	11380	x	x	x	x	ANI
		172 130	ANAVOKELY	E.14	18°55'	47°44'	11380		x	x	x	AN2
		172 131	ANAVOKELY	J.20	18°55'	47°44'	11380			x	x	AN3
		172 172	AMPAMAHERANA	C.9	12°29'	47°22'	11100	x	x	x	x	AC9
		172 173	AMPAMAHERANA	C.2	12°29'	47°22'	11100	x	x	x	x	AC2

* Numéro d'envoi du Commonwealth Forestry Institute
 ** Numéro d'envoi du Malawi Forest Research Institute
 *** Numéro de la parcelle où a été effectuée la récolte

MAH : MAHELA
 SAN : SANDRANGATO
 AND : ANDRANOKOLAKA
 MAN : MANDIALAKA
 AMP : AMPAMAHERANA

stations où se situent les essais de provenances

Les stations et les dispositifs utilisés sont décrits dans le tableau n°2

Tableau n°2 : caractéristiques des stations et des dispositifs expérimentaux

Localité	température moyenne	précipitation - mm	date de plantation	Dispositif expérimental n°essai	écartement	Nb d'arbres/Unité expérimentale	Nb répétitions	Nb provenances	Conditions édaphiques
MAHELA lat 18°57' long 48°59' alt 50m	24°1	2917	Juillet 1973	n° 6/73 blocs complets équilibrés	3m x 3m	36	3	5	sol ferrallitique à concrétisations
SANDRANGATO lat 19°06' long 48°14' alt 950m	19°	1700	Avril 1973	n° 4/73 blocs complets équilibrés	3m x 3m	36	4	12	sol de forêt secondaire peu dégradée-bonne fertilité
ANDRANOKOLAKA lat 18°35' long 46°10' alt 910m	19°8	1534	Janvier 1974	n° 7/74 blocs complets équilibrés	3m x 3m	36	3	5	sol de terrasses fluviales lacustres épuisées par les cultures de canne
MANDIALAKA lat 18°36' long 48°14' alt 900m	19°8	1534	Janvier 1974	n° 14/74 blocs complets	3m x 3m	36	4	5	idem
AMPAMAHERANA lat 21°29' long 47°22' alt 1100m	17°7	1642	Mai 1973	randomisation totale **	3m x 3m	36	6	9	sol ferrallitique fortement désaturé

* à l'origine le dispositif est un lattice rectangulaire triple : la présence d'une 4ème répétition et l'homogénéité à l'intérieur des blocs ont permis d'interpréter l'essai en blocs complets équilibrés.

** à l'origine l'essai est un lattice où figurent 9 provenances d'E grandis et 4 provenances d'E eleocharis. Afin de mieux présenter l'analyse les provenances d'E eleocharis ont été éliminées et l'étude a été réalisée en considérant un dispositif en randomisation totale avec 6 répétitions.

Les caractères mesurés ont permis de définir 6 variables

- la surface terrière : G (m²/ha) évalué à 1,3m du sol
- la hauteur totale : HTR (m)
- l'accroissement annuel moyen : AAM (m³/ha/an)
- la rectitude du fût : REC, note variant de 1 (mauvaise) à 5 (bonne rectitude)
- la décroissance métrique : DEM (cm/m) calculée sur la circonférence
- l'enfoncement au pilodyn : PIL (mm)

L'ensemble des résultats a été analysé par l'intermédiaire d'analyses de variance ; une analyse en composantes principales a été réalisée pour l'essai 4/73 de Sandrango.

:
: RESULTATS - DISCUSSION :
:

Les résultats sont présentés par station en annexe

- Croissance : la variabilité interprovenances est importante mais elle est surtout marquée par les mauvaises performances de certaines provenances malgaches subissant des effets de dépression dus à la consanguinité (provenances issues de récoltes effectuées au sein de familles de demi-frères : A1P, AN3, A1B).

La variabilité interprovenances australiennes est plus réduite mais n'est que très partiellement représentative de la variation intraspécifique compte tenu de l'absence (mis à part Atherton) des provenances du Nord Queensland.

Signalons les performances remarquables de l'E grandis dans la station de Sandrangato avec des AAM de l'ordre $80m^3/ha/an$ à 13 ans. (BOUVET, ANDRIANIRINA 1986)

- forme : pour la rectitude et la décroissance métrique la variabilité est moins nette. L'ensemble des provenances offre pour ces deux caractères des performances intéressantes. On note en effet une bonne rectitude du fût quel que soit l'origine et une décroissance métrique relativement faible ($3cm/m$ en moyenne sur la circonférence).

- tendreté du bois : la variabilité semble plus marquée que pour les caractères de forme. On peut noter la tendreté du bois d'E grandis. Les valeurs d'enfoncement du Pilodyn se répartissent autour d'une moyenne de $22mm$ (valeur caractérisant un bois tendre).

Une analyse en composantes principales (réalisée avec les données de l'essai 4/73 de Sandrangato) a permis de mieux apprécier les relations entre les différents caractères : il ressort de cette analyse que :

- surface terrière et tendreté du bois sont fortement corrélées
- la rectitude du fût semble corrélée avec les 2 variables précédentes mais de façon moins marquée
- la hauteur n'est que très faiblement corrélée avec la surface terrière
- la décroissance métrique est indépendante des variables précédentes.

...

Cette analyse a de plus permis de regrouper certaines provenances selon leurs caractéristiques principales (tableau n°3).

Tableau n°3 : Caractéristiques principales des provenances d'E grandis

	PIL ⁺	G ⁺	PIL	G	PIL ⁻	G ⁻
			Valeurs moyennes			
DEM ⁺			BU2			
			AMA			
DEM			ATH			
Valeurs moyennes	BU1	AFR [*]	AC2		AMP	KEM
			BEL			
DEM ⁻		COF [*]	AN2			
			COO			

* ces provenances se caractérisent aussi par une bonne rectitude

CONCLUSION

Les résultats recueillis suite à l'analyse de ces essais permettent de mieux cerner les potentialités de l'E grandis à Madagascar. L'ensemble des provenances testées (mis à part certaines provenances malgaches) présente des performances intéressantes sur les plans de l'adaptation, de la croissance et de la forme.

Le programme d'amélioration génétique de cette espèce dont l'utilisation en reboisement est encore limitée à Madagascar pourrait se poursuivre par l'aménagement de certains essais en Vergers à graines de semis de provenances, qui, compte tenu des potentialités de l'espèce et de la faible variabilité interprovenances, pourraient assurer la production de graines de qualité avec une base génétique suffisamment large.

...

: Références bibliographiques :

RAKOTOMANAMPISON, A. essai de provenances n°4/73 sur Eucalyptus grandis (Hill) Maiden à Sandrangato
Document interne DRFP n°449 - 1980

RAKOTOMANAMPISON, A. essai de provenances d'Eucalyptus grandis à Madagascar
Document interne DRFP n°454 - 1980

BOUVET JM, ANDRIANIRINA G. caractéristiques et croissance de certaines provenances d'Eucalyptus grandis en zone de moyenne altitude de la façade Est de Madagascar (Région de Sandrangato)
Document interne DRFP n°564 - 1986

RANAIVOSON Lolona. étude des essais de provenances d'E grandis réalisée à Madagascar (période 1973 - 74) - DEA Université d'Antananarivo
En cours de parution

Annexe (d'après RANAIVOSON Lolona)

Essai n° 7/3 - Ampasaherana
Classement des moyennes - Test de Newman-Kuels d = 36

Provenance	Caractère	G g/ha	HTH m	DEM m/s	REC 1-3	PIL m
ATHLINGTON	ATN	AC2 47,31 A	BU2 31,94 A	AC2 3,68 A	AC2 4,23 A	ANO 17,22
COFFE HARBOUR	COF	BU1 40,12 AB	AC2 28,69 B	ATN 3,36 A	BU2 4,05 AB	ATN 16,98
BULANDELAN	BU2	ATN 38,27 AB	AN2 28,55 B	AMP 3,3 A	BU1 3,89 BC	COF 16,79
BULANDELAN	BU1	AN2 37,26 AB	BU1 28,20 B	AN2 3,22 A	AN2 3,80 BC	AC9 16,62
AMONIKELY	AMB	COF 34,24 B	COF 27,61 BC	BU2 3,19 A	AC9 3,69 BC	AC2 16,35
AMPANAFARA	AMP	BU2 34,00 B	ATN 26,02 BC	COF 3,15 A	COF 3,58 C	BU2 16,18
AMPANAHIRANA	AC9	AC9 25,91 C	AC9 24,61 C	BU1 3,09 A	ATN 3,52 C	BU1 15,86
ANGAVOKELY	AN2	AMP 16,39	DI AMP 18,68 D	AC9 3,02 A	AMP 2,99 D	AMP 15,86
AMPANAHIRANA	AC2	AMB 14,81	DI ANB 17,92 D	ANB 2,06 B	ATN 2,63 E	ANB 15,92

Essai n° 4/73 - Sandrangato
Classement des moyennes - Test de Newman-Kuels d = 36

Provenance	Caractère	G g/ha	HTH m	3 AMH g/ha/an	DEM m/s	REC 1-3	PIL m
COOPERNOCK	(COO)	BU1 63,37 A	BU1 46,86	BU1 94	BU2 3,72	COF 4,67 A	COF 23,53 A
KAMPSET	(KEM)	ATN 61,7 A	COO 46,31	ATN 92	AMA 3,25	ATN 4,38 AB	ATN 23,50 A
AMPANAFARA	(AMP)	COF 58,82 A	AMA 46,42	COF 88	AC2 3,14	BU1 4,34 AB	BEL 23,29 AB
BULANDELAN	(BU2)	AMA 58,05 A	BU2 46,17	AMA 87	AMP 3,12	BEL 4,26 AB	ATN 23,28 AB
BELLTHORPE	(BEL)	AC2 57,27 A	ATN 45,57	BU2 86	ATN 3,03	AMA 4,24 AB	BU1 23,02 AB
AMALIKA	(AMA)	COO 57,15 A	KEM 45,46	COO 84	KEM 3	BU2 4,24 AB	AMA 22,9 AB
ATHLINGTON	(ATN)	BU2 56,75 A	AN2 44,54	BEL 83	BEL 2,96	COO 4,22 AB	AC2 22,2 AB
ANGAVOKELY	(AN2)	BEL 55,35 A	COF 43,24	AC2 80	ATN 2,91	AC2 4,09 AB	BU2 21,91 ABC
BULANDELAN	(BU1)	ATN 53,78 A	BEL 43,13	AN2 79	BU1 2,85	KEM 3,94 AB	AN2 21,67 ABC
COFFE HARBOUR	(COF)	AN2 51,8 A	ATN 42,1	ATN 78	COO 2,58	AMP 3,93 AB	COO 21,41 ABC
AMPANAHIRANA	(AC2)	KEM 49,15 AB	AC2 41,01	KEM 77	COF 2,56	AN2 3,93 AB	KEM 21,06 BC
AFRIQUE DU SUD	(AFR)	AMP 40,08 B	AMP 38,41	AMP 60	AN2 2,49	ATN 3,73 B	AMP 20,05 C

* Volumes calculés à partir d'un tarif de cubage établi avec les arbres de l'essai abattus par le système d'Avril 86

Essai n° 6/73 - Ndimia
Classement des moyennes - Test de Newman-Kuels d = 36

Provenance	Caractère	G g/ha	HTH m	DEM m/s	REC 1-3	PIL m
COOPERNOCK	COO	AC2 43,1 A	ATN 24,95	AMP 4,54	ATN 3,70	AN1 18,79
ATHLINGTON	ATN	ATN 52,16 AB	AN1 24,49	AN1 3,89	AN1 3,61	AC9 18,16
AMPANAFARA	AMP	COO 23,44 B	COO 23,81	AC2 3,79	COO 3,31	AMP 17,67
ANGAVOKELY	AN1	AN1 22,93 B	AC9 21,86	AC9 2,58	AC9 3,08	ATN 17,6
AMPANAHIRANA	C2	AC2 17,5 B	AC2 20,82	ATN 2,40	AC2 3,07	AC2 17,26
AMPANAHIRANA	C9	AC9 15,35 B	AMP 19,6	COO 2,27	AMP 2,97	COO 16,34

Remarque : Les résultats de cet essai sont à considérer avec prudence, celui-ci a fait l'objet de coupes illicites qui perturbent les performances des provenances.

Essai n° 14/74 - Mandioloan
Classement des moyennes - Test de Newman-Kuels d = 36

Provenance	Caractère	G g/ha	HTH m	DEM m/s	REC 1-3	PIL m
BULANDELAN 2	BU2	AC2 51,35 A	COF 30,7 A	ATN 2,74	BU1 4,17 A	ATN 21,0 A
COFFE HARBOUR	COFF	ATN 49,63 A	BU1 29,6 AB	AMP 2,67	AC2 3,98 AB	BU2 19,37 AB
ATHLINGTON	ATN	BU1 39,83 A	AC2 29,64 AB	AN3 2,62	ATN 3,97 AB	AC2 19,39 AB
AMALIKIA 1	BU1	COF 37,97 AB	AT3 29,3 AB	AC9 2,39	COF 3,96 AB	AC9 18,97 AB
AMPANAHIRANA 5	AC9	BU2 37,48 AB	BU1 29,25 AB	AC2 2,56	BU1 3,78 AB	COF 18,67 BC
AMPANAFARA	AMP	AC9 34,69 AB	AC9 26,22 J	BU2 2,27	AC9 3,29 BC	AN3 17,75 BC
ANGAVOKELY	AN3	AN3 20,51 BC	AN3 25,76 B	COF 2,25	AN3 3,15 C	BU1 17,69 BC
AMPANAHIRANA 8	AC2	AMP 13,73 C	AMP 22,49 C	BU1 2,24	AMP 2,79 C	AMP 16,67 C

Essai n° 2/74 - Andranokoboko
Classement des moyennes - Test de Newman-Kuels d = 36

Provenance	Caractère	G g/ha	HTH m	3 AMH g/ha/an	DEM m/s	REC 1-3	PIL m
BULANDELAN	BU2	ATN 28,7 A	ATN 23,17	ATN 28,7 A	AMP 3,03	BU1 3,83	ATN 20,82 A
ATHLINGTON	ATN	AC2 24,8 A	JU1 22,60	AC2 24,8 AB	AC2 2,53	ATN 3,67	BU2 19,06 AB
BULANDELAN	BU1	BU1 22 AB	BU2 21,23	JU1 22 AB	AN3 2,36	BU2 3,67	AC2 18,74 AB
AMPANAHIRANA	AC2	BU2 18 B	AN3 20,43	JU2 18 BC	ATN 2,55	AC2 3,61	AN3 18,23 B
AMPANAFARA	AMP	AN3 15,4 BC	AC2 19,8	AN3 13,4 C	BU1 2,27	AN3 3,36	BU1 17,98 B
ANGAVOKELY	AN3	AMP 14,9 C	AMP 18,33	AMP 11 C	BU2 2,09	AMP 3,15	AMP 15,9 C

* Volumes calculés à partir d'un tarif de cubage établi avec des arbres de l'essai.